

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 84 (1933)

Heft: 9

Artikel: Die Transportgrenze als Grundlage einer räumlichen Ordnung im Schlagwald

Autor: Schädelin, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767785>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

In Abbildung 6 ist ferner der Zuwachsverlauf für alle zwölf Stämme und im Mittel für die Zeit von 1860—1926 eingetragen. Die Schwankungen sind nicht bei allen Stämmen gleich ausgesprochen, doch erkennt man leicht eine weitgehende Übereinstimmung im Zuwachsverlauf.

In einem zweiten Teil der genannten Arbeit hat Dr. *Brückmann*, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt, versucht, den Zusammenhang zwischen den Zuwachsschwankungen und den Schwankungen des Klimas, die zu Lebzeiten der untersuchten Bäume aufgetreten sind, aufzudecken, wobei er als meteorologische Grundlagen die Beobachtungen der Lufttemperatur und des Niederschlages benützte, die an der Eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt in Zürich seit dem Jahre 1864 aufgezeichnet worden sind. Dr. *Brückmann* kam u. a. zu folgenden Schlüssen:

« Man darf nach alledem sagen, daß der Charakter der Wachstumsschwankungen im großen ein Abbild des Charakters der Klimaschwankungen im großen ist. Längerperiodischen Vorgängen der Witterung entsprechen ebensolche im Wachstum der Bäume. Zu Zeiten, wo die meteorologischen Schwankungen groß sind, werden auch für den Baum größere Schwankungen in seinem Wachstum erzwungen, zu meteorologisch ruhigen Zeiten erfolgt auch das Wachsen des Baumes stetiger, oder es wird den andern Faktoren, die noch in Frage kommen, größerer Einfluß ermöglicht. »

Ein Zusammenhang zwischen Witterung und Zuwachs ist somit unverkennbar. Aber die Untersuchungen von Zofingen ergeben so wenig wie diejenigen von Kalifornien oder diejenigen unserer forstlichen Versuchsanstalt eine ausschließliche Abhängigkeit des Wachstums von der Höhe der Niederschläge. Eine solche Abhängigkeit mag vielleicht auf sehr trockenen Standorten bei empfindlichen Holzarten bestehen. Auf vorzüglichen Standorten, wie sie unserer Untersuchung zugrunde lagen, wird das Wachstum auch durch andere Faktoren beeinflußt, vermutlich in starkem Maße durch den Witterungscharakter der einzelnen Jahreszeiten.

Uns interessiert hier zunächst die Frage, ob die in Zofingen gefundenen Zuwachsschwankungen auch in andern Gegenden der Schweiz zu bemerken sind und ob sie mit den im Kanton Neuenburg festgestellten Schwankungen des Massenzuwachses ganzer Waldungen übereinstimmen. (Fortsetzung folgt.)

Die Transportgrenze als Grundlage einer räumlichen Ordnung im Schlagwald.

Von Prof. Dr. *W. Schädelin*, Zürich.

Nachdem lange Zeit die Forstwirtschaft und -wissenschaft vorwiegend der zeitlichen Ordnung des Betriebes ihre Aufmerksamkeit geschenkt hatte, war es Chr. Wagner, dem das Verdienst zukommt, in eindringlicher Weise auf die Bedeutung der räumlichen Ordnung

hingewiesen und den Nachweis geleistet zu haben, daß sie eine wichtige Voraussetzung vollen wirtschaftlichen Erfolges ist.

Wagner entwickelte sein System des Blendersaumschlages aus einer räumlichen Ordnung im Walde, die sich von der Raumordnung des Abteilungsfachwerkes und von den Großschlagformen weg einer Hiebszugwirtschaft zuwandte. Das feste Gerüst des Blendersaumschlagsystems ist der Hiebszug. Außerdem lebt Wagners System besonders von der Tatsache, daß die natürliche Verjüngung hauptsächlich der Fichte, und deren Aufkommen in Mischung mit andern Holzarten am Nordsaum am besten gelingt.

Die Folgerungen aus dieser Einsicht hat Wagner mit großer Umsicht und Folgerichtigkeit gezogen und entwickelt in seinen zwei gehaltvollen Hauptwerken: « Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde » und « Der Blendersaumschlag und sein System ». Seine räumliche Ordnung im Walde ist eng verbunden mit dem Blendersaumschlag. Dessen zwanglose Anwendung setzt annähernd ebenes Gelände voraus. Schon im Hügelgebiet mit einigermaßen ausgeprägten Formen kann diese räumliche Ordnung im Ganzen nur mit wachsenden Schwierigkeiten und Komplikationen eingehalten werden. Dies kann soweit gehen, daß das Ergebnis den Aufwand nicht mehr lohnt, weil es anderswie leichter erzielt werden kann. In Gebieten aber mit wechsellvoller Bodengestaltung von mäßiger Steilheit an, in stark gegliedertem gebirgigem Gelände vollends, vermag die räumliche Ordnung des Blendersaumschlages deshalb ihre Vorzüge nicht mehr zur Geltung zu bringen.

Es ist daher wünschenswert, sich nach einer andern, für solche Gebiete passenden räumlichen Ordnung umzusehen.

Der größte Teil der Waldungen der sogenannten schweizerischen Hochebene, d. h. des Hügellandes, das sie umfaßt, einschließlich der Vorberge, wird heute nach verschiedenen Verfahren bewirtschaftet, meist aber noch ohne bewußt gehandhabte räumliche Ordnung. Dies zeitigt zwar bei den vorwiegend günstigen Standortverhältnissen und der leicht sich vollziehenden Naturverjüngung oft keine offensichtlichen Nachteile. Bei genauerer Untersuchung zeigen sich jedoch stets Verluste, wie namentlich vermeidliche Beschädigungen an Aufwuchs und Bestand z. B. durch Fällung und durch fehlerhafte Richtung der Rücklinien, die nicht nur Verzögerungen des Verjüngungsganges bewirken, sondern die auch die Holzartenmischung des zukünftigen Bestandes ungünstig beeinflussen können; denn die Empfindlichkeit der Holzarten gegenüber solchen Schädigungen ist recht verschieden. Hauptsächlich aber sind Qualität und Wert der zukünftigen Bestockung in solchen Fällen oft ganz erheblich beeinträchtigt. Das heißt jedoch im Grunde nichts anderes als: die Erreichung des angestrebten Wirtschaftszieles wird gleich am Anfang des Weges schon vereitelt, und die nachfolgenden Wirtschaftler müssen sich oft auf hochwertigen Standorten mit minderwertiger Bestockung abmühen. Demnach kann unsere Forstwirtschaft in ökonomischer Hinsicht nur gewinnen, wenn auch sie dem Faktor der räumlichen Ordnung die zukommende Aufmerksamkeit schenkt.

Dabei ist sie nicht einzig auf die Wagnersche Ordnung angewiesen, die zwar von allgemein gültigen Gesichtspunkten ausgeht, aber schließlich doch mehr oder weniger an besondere Bedingungen geknüpft ist — ebene Lage, Fichte als weit vorwiegende Holzart, und Verjüngung am Nordsaum — weshalb sie unter wesentlich anderen Verhältnissen anwenden zu wollen Schwierigkeiten brächte und zu Künsteleien führen müßte, also verfehlt wäre. Davon absehen heißt aber keineswegs auf eine räumliche Ordnung verzichten.

In der « Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen » ist 1917 eine räumliche Ordnung ganz kurz skizziert worden, die unseren schweizerischen Verhältnissen und Bedürfnissen entspricht, und die für uns den großen Vorzug hat, sich den Geländeformen in natürlicher und zwangloser Weise anzupassen. Sie ist beweglich und geschmeidig und kann unter sehr verschiedenartigen Verhältnissen gute Dienste leisten, auch ohne in ein System gebracht zu sein. Am besten paßt sie zum Femelschlagbetrieb. Es ist jene räumliche Ordnung, die auf der *Transportgrenze* beruht. (In dem oben erwähnten Aufsatz in Analogie mit der Wasserscheide ursprünglich « *Holzscheide* » genannt, wurde diese Benennung mit Recht ersetzt durch *Transportgrenze*.) Da jener kurze Aufsatz keine oder wenig Beachtung gefunden hat, so dürfte es der praktischen Brauchbarkeit des dort entwickelten Gedankens halber erlaubt und nützlich sein, darauf zurückzukommen in etwas erweiterter Darlegung.

Vergleichende Beobachtungen hatten längst gezeigt, daß die Naturverjüngungen, vom Fällungs- und Rückungsbetrieb ungestört, jeweils dort am besten aufkamen und gediehen, wo sie, zunächst in Gruppen von der örtlichen Wasserscheide ausgehend, hangabwärts allmählich in der Richtung des Gefälles gegen die Abfuhrwege hin vorrückten. Bei so geordnetem Verjüngungsfortschritt wird weder Fällung noch Abrücken nennenswerten Schaden am Aufwuchs anrichten, weil stets von der Verjüngung weg gefällt und abgeschleppt werden kann. Dies wird immer und überall da der Fall sein, wo der Hiebsfortschritt (= Schlagfortschritt F. f. F.¹) in Vorbereitung, Lichtung und Räumung zeitlich und örtlich mit dem geordneten Verjüngungsgang übereinstimmt. Daraus ergab sich folgerichtig eine räumliche Ordnung im Wald, die sich hauptsächlich auf den Verlauf der Wasserscheiden gründet, und die zweckmäßigerweise « *räumliche Ordnung von der Transportgrenze her* » benannt sei.

Die Transportgrenze ist jene hauptsächlich durch die Geländeform bestimmte Zone, auf der sich die Richtungen der Rücklinien (F. f. F.¹) des geschlagenen Holzes scheiden.

In Waldungen des Hügellandes und des Gebirges verlaufen die Transportgrenzen meist gleich wie die Wasserscheiden, denn die allgemeine Regel ist, daß unter normalen Verhältnissen das Holz — im Sinne des abfließenden Wassers — in der Richtung des Gefälles ge-

¹ F. f. F. = Festlegung forstlicher Fachausdrücke durch den Verein der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten. Paul Parey, Berlin, 1932.

rückt wird. Geländeschwierigkeiten können zu Ausnahmen zwingen; so Felsabsätze, tief eingeschnittene Gräben und Täler ohne Talweg usw. Auch Eigentums- und politische Grenzen vermögen bei unzuweckmäßigem d. h. der Bodengestaltung nicht angepaßtem Verlauf störende Abweichungen von der Regel zu bewirken. Hilfsgeräte für Holzrückung, besonders die sehr zweckmäßig durchkonstruierte, vielfach erprobte und leistungsfähige Holzschleifeinrichtung « Raco », können allgemein, hier aber besonders erwünschte gute Dienste leisten.

Ist die Höhe ein gestreckter ungegliederter Rücken, so ist die Transportgrenze eine einfache Linie, die über diesen Höhenrücken verläuft, deren höchste Punkte sie verbindet. Ist sie eine vereinzelt Kuppe, so schrumpft die Transportgrenze zusammen zu einem kleinen, auf der Höhe der Kuppe liegenden Fleck — um nicht zu sagen Punkt, da doch in bezug auf die Transportgrenze natürlich weder der Begriff der Linie, noch des Punktes in mathematischem Sinn zu nehmen ist. Zone hinwiederum wäre zu unbestimmt. Gegliederte Gebirgsformen dagegen zeigen, entsprechend den untergeordneten Wasserscheiden, von der Transportgrenze 1. Ordnung ausgehende Geländerippen mit Transportgrenzen 2. Ordnung. Von diesen Geländerippen ausgehende Nebenrippen bilden Transportgrenzen 3. Ordnung usw. Im Wald der Ebene fällt die Transportgrenze in der Regel zusammen mit dem Schwerpunkt der Einzelfläche, die begrenzt sein kann durch Wege, Wasserläufe, Gräben, Eigentums Grenzen, Abteilungslinien, Schneisen, unaufgeschlossene Jungwüchse, Dickungen, Stangenhölzer und dergleichen mehr. Eine wichtige Ausnahme bringen im Gebirge hohe, durch horizontal oder mehr oder weniger schräg verlaufende Wege oder Straßen aufgeteilte Hänge. Hier bedingen nicht allein Geländerippen und Gräben usw. den normalen Verlauf der Transportgrenze, sondern die Wege veranlassen deren von der Norm abweichenden Verlauf: sie zieht sich je unterhalb der Abfuhrwege in einem Abstand hin, der abhängig ist vom Neigungsgrad des Hanges, sowie von der Möglichkeit, den gefällten Baum mit Vorteil gerade noch auf den obenher verlaufenden Weg zu bringen. Zum Aufseilen kann wieder der « Raco » gute Dienste leisten. Alles unter dieser Transportgrenze stehende Holz wird der-einst auf den nächstunteren Weg abgerückt. Ist der Hang so steil, daß frei sich zu Tal bewegende Stämme über die Hangwege hinaus-schießen würden, so müssen diese Stämme abgeseilt werden. Es geschieht dies wohl am besten nach dem Verfahren, das Oberförster Arnold Müller im Schwarzwald kennenlernte und in den Bieler Stadtwaldungen mit gutem Erfolg einführte. Er hat in der « Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen » 1905, S. 6 ff., eingehend darüber berichtet. An Stelle des Hauptseiles dürfte heute zweckmäßiger das für den « Raco » verwendete Stahldrahtseil verwendet werden; doch müßte für dieses alsdann die Bremsvorrichtung wirksamer gestaltet und müßte für die als Halt zum Abseilen benutzten stehenden Bäume eine Vorrichtung konstruiert werden zum Schutz der Rinde.

In der Tat ist es für eine waldbautechnisch einwandfreie Wirtschaft unerlässlich, volle Klarheit darüber zu gewinnen, wie die Transportgrenzen nicht nur im großen und ganzen des Wirtschaftsgebietes, sondern auch wie sie in den Abteilungen im einzelnen verlaufen. Denn *alle in einen waldbaulich geordneten Wirtschaftsgang sich fügende Verjüngung soll auf der Transportgrenze beginnen und in den Richtungen der Rücklinien nach den Abfuhrwegen hin in stetem Fluß sich fortsetzen*, weil nur so im ganzen Verlauf dieses Vorganges der Aufwuchs von der Holzerei sowohl als auch vom Holzlücken bei weitem am wenigsten zu leiden hat, und außerdem Steilränder vermieden werden.

Die Natur freilich kümmert sich um unsere Ordnungen nicht: sie verjüngt wo es ihr paßt! Diese wilden Verjüngungen nach Möglichkeit und störungslos in den geordneten Gang einzufügen, ist eine reizvolle aber oft schwierige Aufgabe. Ihre allseitig, auch wirtschaftlich befriedigende Lösung gelingt nur ausnahmsweise und auch dann nur unter günstigen Verhältnissen. Lehren läßt sich diese Kunst nicht. Unter gewöhnlichen Umständen wird man deshalb meist besser auf solche wilden Verjüngungen keine Rücksicht nehmen und im übrigen dafür sorgen, daß mindestens überall da, wo planmäßig verjüngt werden soll, der Bestand dazu bereit und der Boden gar ist.

Während die *Transportgrenze* hauptsächlich an die Geländeform gebunden ist, daneben aber auch noch vom Wegnetz und von der Eigentumsgrenze beeinflusst wird, ist die *Rücklinie* eine Resultante, abhängig von mehreren, oft von vielen Komponenten. Einflüsse verschiedener Art können mehr oder weniger empfindliche Abweichungen von dem natürlichen Verlauf der Rücklinie, d. h. von der Richtung des stärksten Gefälles herbeiführen. Diese Störungen können ausgehen vom *Waldwegnetz*. Die richtige, mit der Bodengestaltung nach Möglichkeit übereinstimmende Anlage des Wegnetzes ist eine Angelegenheit von grundlegender und dauernder Bedeutung. Je enger das Wegnetz dem Gelände sich anpassen kann, desto weniger wird es den natürlichen Verlauf der Rücklinien stören. Und umgekehrt: Je mehr die Führung der Wegzüge von Momenten anderer Art als der Geländeform beeinflusst wird, beispielsweise von Bauschwierigkeiten, von finanzieller Beteiligung von Anstößern und Nutznießern mit abweichenden Interessen oder von Bedingungen betreffs Führung der Wegspur, von völlig unangebrachten Rücksichten auf eine schematisch-künstliche Waldeinteilung, oder gar auf Bestandesverhältnisse (die ja doch im Vergleich zu der Dauer der Weganlage nur vorübergehender Natur sind), desto größere und störendere Abweichungen erfahren die Rücklinien von ihrem natürlichen Verlauf, sehr zum dauernden Schaden der Wirtschaft.

Außerdem übt die *Beschaffenheit* der Waldwege erheblichen Einfluß aus auf den Verlauf der Rücklinien, denn Wegeinschnitte z. B., oder Dammstrecken sind meist wenig geeignet zur Aufnahme des Holzes, das vielmehr dort an die Wege gerückt wird, wo keine Hindernisse entgegenstehen. Die dadurch bedingte Abbiegung vom

natürlichen Verlauf der Rücklinie erschwert den Transport und hat wegen der fatalen Nötigung zu Richtungsveränderungen und mithin zu Drehungen der abzuschleppenden Stämme, vermehrte Verletzungen der stehenden Bäume und andere Schädigungen zur Folge.

Auch die *Leistungsfähigkeit der Wege*, deren Gefälls- und Kurvenverhältnisse, deren Zustand, ob mit oder ohne Steinbett und Bekiesung, übt erheblichen Einfluß auf die Führung der Rücklinien aus.

Daneben spielt der *Verlauf der Eigentumsgrenze* häufig eine gewisse Rolle. Überall da, wo die Grenze unbekümmert um die Bodengestaltung verläuft, können in entsprechendem Maß Schwierigkeiten entstehen. Die Rücklinien können dann genötigt sein, wegen der Grenze einen vom natürlichen manchmal erheblich abweichenden künstlichen, minderwertigen Verlauf zu nehmen, wenn nicht etwa Holztransportrechte, Bringungsanlagen, oder auch nur Vereinbarungen von Fall zu Fall das Hindernis überwinden. Durch Abrundung der Waldfläche auf eine natürliche, dem Relief angepaßte Form mittels Erwerbung oder Abtausch, sollten wo immer möglich solche Mängel verringert oder beseitigt werden.

Ferner ist es die *Abteilungsbildung*, die in ähnlicher Weise die räumliche Ordnung erleichtern oder erschweren kann. Eine schematische, künstliche, die Bodengestaltung vernachlässigende Waldeinteilung, übernommen aus der Ebene und schablonenmäßig übertragen auf Gebiete mit ausgeprägtem Bodenrelief und beibehalten trotz aller anhaftenden Nachteile, hat allein schon allerlei Hemmungen der räumlichen Ordnung im Gefolge. Wird aber außerdem, was oft vorgekommen ist, dieses Einteilungsnetz zugleich zum Wegnetz ausgebaut und so über Berg und Tal gelegt, dann muß die räumliche Ordnung schrumpfen und verkümmern. Sie wird unter so unsinnigen Bedingungen niemals ihre großen Vorzüge zur Geltung bringen können.

Daß *besondere Bodenverhältnisse* örtlich Einfluß auf die Führung der Rücklinien haben können, liegt auf der Hand. Vernäbte oder gar sumpfige Stellen, rutschige Hänge mit gewelltem Profil, Entwässerungsgräben, Felsabsätze, grobe Gesteinstrümmer und viel andere Dinge mehr wären hier zu erwähnen. Nicht vergessen sei die Witterung in ihrer Wirkung auf die Beschaffenheit des Bodens, denn es ist oft von erheblichem Belang, ob dieser naß oder trocken, offen oder gefroren ist, und auch ob eine Schneedecke liegt oder nicht, ist keineswegs gleichgültig.

Schließlich sei erwähnt, daß auch die *Bestandesverhältnisse* den Verlauf der Rücklinien bedingen können. Wo es geht, wird man vermeiden, das Abrücken quer durch Jungwüchse zu bewerkstelligen. Wenn irgend möglich, müssen Umwege eingeschlagen werden, um die Jungwüchse zu schonen, bis sie, zu Stangen- oder Baumholzbeständen erwachsen, dem Durchschleppen und Abrücken nur noch geringe Hindernisse bereiten und selber nicht mehr vom Abtransport leiden. In andern Fällen wird man das Opfer bringen, eine oder mehrere Gassen durch den Jungwuchs zu hauen und die abzurückenden

Stämme oberhalb zusammenzuschleppen, um sie alsdann durch diese Gassen schadlos abzurücken usw.

Während die *Feststellung der Transportgrenzen* für die ganze Wirtschaftsführung so wichtig ist, daß sie schon im Wirtschaftsplan niedergelegt werden, aber auch dem Wirtschaftler stets gegenwärtig sein muß, ist die *Ermittlung der Rücklinien*, die veränderlicher Natur sind, von Fall zu Fall, und zwar hauptsächlich durch das untere Forstpersonal vorzunehmen, das in zweifelhaften Fällen die Meinung erfahrener und bewährter Fuhrleute berücksichtigen wird, sofern dem Wald daraus Vorteile erwachsen.

MITTEILUNGEN

Künstliche Herbeiführung der Fruchtbildung bei Waldbäumen.

In einer in der « Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen » 1933, S. 378—385, erschienenen vorläufigen Mitteilung gibt der preußische Staatsförster W. *Lantelmé* die Ergebnisse von Versuchen bekannt, die, falls ihre Richtigkeit durch Nachprüfungen bestätigt wird, für die Forstwirtschaft von großer Bedeutung werden können. Es handelt sich um die künstliche Herbeiführung der Fruchtbildung an ausgewählten Mutterbäumen. Die bisherigen Ergebnisse scheinen sehr aussichtsreich zu sein, obwohl die Versuche noch nicht umfangreich und lange genug durchgeführt worden sind, um als voll beweiskräftig gelten zu können.

Lantelmé erprobte zunächst an einer in seinem Garten stehenden Buche ein von Gärtnern bisweilen angewandtes Verfahren zur Herbeiführung der Fruchtbildung an Obstbäumen, indem er die Hauptspießachse in der Mitte der Krone im Sommer mit einem Kupferdraht fest umschnürte. Der Erfolg war so verblüffend, daß er zur Anstellung weiterer Versuche ermunterte.

Auf der Suche nach einem einfacheren Verfahren riß *Lantelmé* im Sommer 1931 mit dem Reißer die Rinde eines etwa 30jährigen, an einem Südrand stehenden Baumes am Schaft in der Kronenmitte bis auf eine etwa handbreit stehenbleibende Stelle an. Zwei weitere, etwa 130jährige Bäume eines gleichaltrigen Bestandes wurden in gleicher Weise beim Kronenansatz und an der Basis angerissen.

Um Neujahr 1932 erhielt *Lantelmé* von seinem Nachfolger im Amt die Meldung: « Ihre drei Probestämme stehen jetzt entblättert voller Kapseln da. Die Nachbarstämme tragen keine Mast. »

Das Ergebnis war um so überraschender, als im Jahre 1932, nach einer Mast im Vorjahr, in der Umgebung kein Buchensamen erzeugt worden war.

Im Frühjahr 1933 war zu bemerken, daß Baum 1 (zum sechstenmal hintereinander) Mast tragen wird. Die andern Bäume haben ebenfalls alljährlich Früchte erzeugt.